

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
11. November 2004 (11.11.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 2004/097374 A1

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: G01N 1/06, B26D 7/08

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH2004/000256

(22) Internationales Anmeldedatum:  
28. April 2004 (28.04.2004)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
771/03 2. Mai 2003 (02.05.2003) CH

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von  
US): ANTON MEYER & CO. AG [CH/CH]; Helmstrasse  
1, CH-2560 Nidau (CH).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): STUDER, Daniel  
[CH/CH]; Rebenweg 27, CH-3293 Dotzigen (CH).

(74) Anwalt: CLERC, Natalia; Isler & Pedrazzini AG,  
Gothardstrasse 53, Postfach 6940, CH-8023 Zürich (CH).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,  
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,  
CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES,  
FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,  
KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,  
MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG,  
PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM,  
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM,  
ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,  
GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SI, SZ, TZ, UG,  
ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,  
TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,  
EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT,  
RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA,  
GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

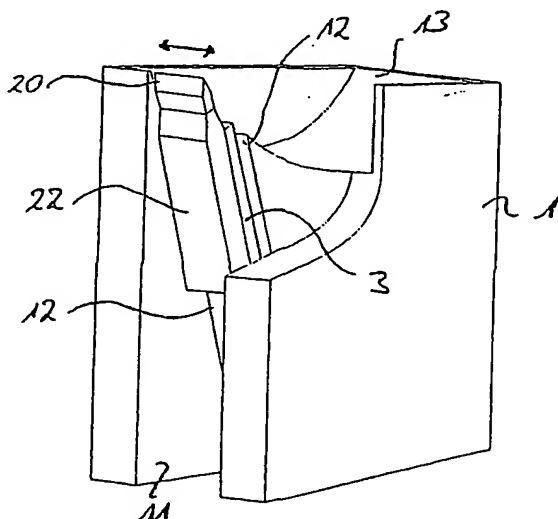
Veröffentlicht:

— mit internationalem Rechenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Ab-  
kürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Co-  
des and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der  
PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: HOLDER PROVIDED WITH AN OSCILLATORY MOVABLE ULTRAMICROTOM CUTTER

(54) Bezeichnung: HALTERUNG MIT EINEM OSZILLIERBAR BEWIEGBAREN MESSER EINES ULTRAMIKROTOMS



(57) Abstract: The invention relates to a holder provided with an  
oscillatory movable ultramicrotome cutter (2) which is arranged on a  
cutter holder and oscillatory movable by means of a piezo-electric el-  
ement (3). Said cutter (2) is supported by the piezo-electric element  
(3). The inventive holder can be easily produced with a high dimen-  
sional accuracy. It makes it possible to oscillate the cutter blade (2)  
at a high frequency.

(57) Zusammenfassung: In einer Halterung mit einem oszillierend  
bewegbaren Messer (2) eines Ultramikrotoms ist das Messer (2) auf  
einem Messerhalter (1) angeordnet und mittels eines Piezoelements  
(3) oszillierbar. Das Messer (2) ist vom Piezoelement (3) getragen.  
Diese Halterung ist einfach und mit hoher Massgenauigkeit herstell-  
bar. Zudem ermöglicht sie eine Oszillation der Messerschneide (2)  
mit einer hohen Frequenz.

WO 2004/097374 A1

5

Halterung mit einem oszillierbar bewegbaren Messer eines Ultra-  
mikrotoms

10

Technisches Gebiet

Die Erfindung betrifft eine Halterung mit einem oszillierbar bewegbaren Messer eines Ultramikrotoms gemäss Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

15

Stand der Technik

In EP-A-0'924'503 wird vorgeschlagen, ein Messer eines Ultramikrotoms parallel zu seiner Schneide zu oszillieren, um ultradünne, unverzerrt geschnittene Probenstücke im Bereich von 10 bis 200 nm zu erhalten. Das Messer ist auf einem Messerhalter befestigt, welcher über ein Federelement mit einer Basis verbunden ist. Auf einem ebenfalls mit der Basis verbundenen zweiten Halter ist ein Piezoelement angeordnet, welches auf den Messerhalter eine Kraft ausübt, um die Messerklinge zu oszillieren.

Obwohl mit derartig angetriebenen Ultramikrotom-Messern in einigen Fällen gute Resultate erzielt werden, gibt es doch immer wieder auch Proben mit ungenügender Schnittqualität. Dies ist insbesondere in der Cryo-Ultramikrotomie der Fall, wo tiefgekühlte Proben in einem Temperaturbereich von bis zu -160° C geschnitten werden.

DE-C-38'20'085 offenbart ein Ultramikroton, welches an einer Basis einen Messerhalter mit einem Schneidmesser aufweist. Das Messer selber ist über Lager gehalten, wobei diese Lager mittels  
5 eines Piezoelements bewegbar sind.

### Darstellung der Erfindung

10 Es ist deshalb Aufgabe der Erfindung, die Halterung für ein Messer eines Ultramikrotoms der eingangs genannten Art zu verbessern.

Diese Aufgabe löst eine Halterung mit den Merkmalen des Patent-  
15 anspruchs 1.

In der erfindungsgemässen Halterung ist das Messer von einem das Messer oszillierenden Piezoelement getragen. Vorzugsweise ist das Messer ansonsten freihängend. Es ist somit ausschliesslich  
20 vom Piezoelement getragen.

Das Piezoelement muss dadurch nur noch eine relativ geringe Masse bewegen. Es lassen sich somit höhere Frequenzen erzielen und die Bewegung kann gezielter ausgeführt werden. Drifts können auf  
25 ein Minimum reduziert werden.

Es können ultradünne Schnitte beziehungsweise Probenstücke erhalten werden. Die erhaltenen Schnitte sind regelmässig und das geschnittene Probenstück ist nicht gestaucht, sondern bewahrt  
30 seine ursprüngliche Form. Die erfindungsgemässe Halterung ist, wenn auch nicht ausschliesslich, zur Verwendung in der Cryo-Ultramikrotomie geeignet.

Ein weiterer Vorteil ist, dass die erfindungsgemässe Halterung einen sehr einfachen Aufbau aufweist. Sie lässt sich somit mit höchster Genauigkeit und trotzdem relativ kostengünstig herstellen.

5

Vorzugsweise werden sogenannte Scher(Shear)-Piezokristalle oder -keramiken verwendet, welche sich in Richtung senkrecht zur angelegten Spannung ausdehnen oder zusammenziehen, also eine Scherbewegung ausführen. Mittels dieser Piezoelemente lässt sich auf einfache Weise eine oszillierende Bewegung parallel zur Messerschneide erzielen.

10

Weitere vorteilhafte Ausführungsformen gehen aus den abhängigen Patentansprüchen hervor.

15

#### Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Im folgenden wird der Erfindungsgegenstand anhand von bevorzugten Ausführungsbeispielen, welche in den beiliegenden Zeichnungen dargestellt sind, erläutert. Es zeigen:

20

Figur 1a eine perspektivische Darstellung einer erfindungsgemässen Halterung von vorne in einer ersten Ausführungsform;

25 Figur 1b einen Teilschnitt durch die Halterung gemäss Figur 1a;

Figur 2a eine perspektivische Darstellung der Halterung gemäss Figur 1a und einer Probenhalterung;

30 Figur 2b eine Explosionsdarstellung der Figur 2a;

Figur 3 einen Teilschnitt durch eine erfindungsgemässe Halterung gemäss einer zweiten Ausführungsform und

Figur 4 eine perspektivische Darstellung einer erfindungsgemässen Halterung gemäss einer dritten Ausführungsform.

5

### Wege zur Ausführung der Erfindung

In den Figuren 1a und 1b ist eine erfindungsgemässe Halterung  
10 gemäss einer ersten bevorzugten Ausführungsform dargestellt. Die Halterung weist einen Messerhalter 1, ein Messer 2 und ein erstes Piezoelement 3 auf.

Der Messerhalter 1 ist vorzugsweise aus einem Metall oder aus  
15 einem Kunststoff gefertigt und weist vorzugsweise eine quaderförmige Grundform auf. Er verfügt an einer Stirnfläche über eine Nut 10, welche durch Seitenwände 11 und einen Nutgrund 12 begrenzt ist. Die Seitenwände 11 verlaufen vorzugsweise parallel zueinander und bilden mit dem Nutgrund 12 vorzugsweise einen  
20 mindestens annähernd rechten Winkel. Der Nutgrund 12 ist als Schrägfläche ausgebildet, das heisst er verläuft geneigt zu den Seitenwänden 11. An einem Ende des Nutgrunds 12 kann der Messerhalter 1 hinter der Nut 10 eine Senke 13 aufweisen. Wird das Messer in der klassischen Ultramikrotomie verwendet, so dient  
25 diese Senke 13 zur Aufnahme von Wasser. Geschnittene Probenstücke schwimmen auf diesem Wasser. Wird das Messer in der Cryo-Ultramikrotomie verwendet, so erübrigt sich die Senke. Die geschnittenen Probenstücke gleiten in diesem Fall auf der Messeroberfläche, von wo sie abgehoben werden.

30

Das Piezoelement 3 ist auf dem Nutgrund 12 befestigt. Vorzugsweise ist es daran festgeklebt. Hierfür eignen sich alle bekannten Klebstoffe, welche eine genügend starke Verbindung ermögli-

chen. Insbesondere bei Tieftemperaturanwendungen muss der Klebstoff auch bei hohen Temperaturdifferenzen, welche durchaus bis zu 180°C, nämlich von -160°C bis zur Zimmertemperatur, betragen können, beständig sein.

5

Das Piezoelement 3 ist vorzugsweise als flacher Quader mit planparallelen ersten und zweiten Auflageflächen 30, 31 ausgebildet. Mit der ersten Auflagefläche 30 ist er mit dem Messerhalter 1 verklebt, auf der zweiten Auflagefläche 31 ist das Messer 2 angeklebt, welches somit vom Piezoelement 3 getragen ist und ansonsten freihängend ist. Auf beiden Seiten lassen sich auch andere Befestigungsarten verwenden. Das Piezoelement 3 ist hier ein Scher-Piezoelement. Bei einem angelegten elektrischen Feld führt es somit eine Scher-Bewegung senkrecht zu den Feldlinien aus. Das Scher-Piezoelement kann ein- oder mehrlagig sein. Auf beiden Seitenflächen, welche hier die Auflageflächen 30, 31 bilden, sind Metallschichten aufgedampft, an denen Kontaktdrähte angebracht sind.

Es bewegt sich im Messerhalter 1 mindestens annähernd, vorzugsweise genau parallel zum Nutgrund 12. Die Nut 12 weist hierfür eine Breite auf, welche grösser ist als die Breite des Piezoelements 3 und als die Breite eines nachfolgend beschriebenen Klingenhalters 22 des Messers 2. Typische Oszillationsfrequenzen liegen zwischen 30 kHz und 200 kHz. Hohe Frequenzen haben den Vorteil, dass der Drift relativ gering ist und dass die Qualität der geschnittenen Probenstücke, das heisst der Schnitte, hoch ist.

Das Messer 2 weist einen vorzugsweise quaderförmigen Klingenhalter 22 und eine daran angeordnete Klinge 20 mit einer Schneide 21 auf. Die Schneide 21 verläuft mindestens annähernd parallel zur zweiten Auflagefläche 31 des Piezoelements 3 und somit zum

Nutgrund 12. Wird eine Wechselspannung an das Piezoelement 3 angelegt, so oszilliert das Messer mindestens annähernd parallel, vorzugsweise genau parallel zur Ausdehnungsrichtung seiner Schneide 21. Dies ist in der Figur mit einem Pfeil dargestellt.

5

Der Klingenhalter 22 und die Klinge 20 können einstückig ausgebildet sein. Es ist jedoch auch möglich, sie mehrstückig auszubilden, so dass die Klinge 20 für sich alleine ausgewechselt werden kann. Sind sie einstückig ausgebildet, so wird vorzugsweise die gesamte Halterung ausgewechselt. Mindestens die Klinge 20 besteht vorzugsweise aus Diamant.

10

In den Figuren 2a und 2b ist die Halterung in Wirkverbindung mit einer zu schneidenden Probe 7 dargestellt. Die Probe 7 kann ein beliebiges Material sein, für welches zwecks Analyse unter einem geeigneten Mikroskop ein ultradünnes Stück abgeschnitten werden soll. Wie eingangs erwähnt, können mindestens Schnittdicken zwischen 10 bis 100 nm erzielt werden, wobei die Qualität der ultradünnen Schnitte mit der erfindungsgemässen Halterung verbessert ist. Die Probe ist üblicherweise ein Gewebe oder ein anderes organisches Material. Es lassen sich jedoch auch anorganische Materialien auf diese Weise schneiden.

20

Die Probe 7 ist in einem Probenhalter 6 gehalten, welcher auf einem Probenhalterblock 4 befestigt ist. Der Probenhalterblock 4 und der Messerhalter 1 können, müssen jedoch nicht auf derselben, hier nicht dargestellten Basis des Ultramikrotoms angeordnet sein. In einer Variante des Verfahrens verbleibt die Probe 7 während dem Schnitt in Ruhe und nur das Messer oszilliert. In einer anderen Variante oszilliert auch die Probe 7. Hierzu kann zwischen Probenhalter 6 und Probenhalterblock 4 ein zweites Piezoelement 5, vorzugsweise wiederum ein Scher-Piezoelement, ange-

30

ordnet sein. Dadurch lässt sich die Probe 7 ebenfalls auf einfache Weise in mindestens annähernd paralleler Richtung zur Schneide 21 bewegen. Vorzugsweise bewegt sich dabei die Probe 7 in entgegengesetzter Richtung zum Messer 2. Es ist auch möglich, die Probe 7 zeitlich versetzt in gleicher beziehungsweise entgegengesetzter Richtung so oszillieren zu lassen, dass sich im Umkehrpunkt des Messers 2 die Probe 7 und im Umkehrpunkt der Probe 7 das Messer 2 jeweils bewegt.

10

In Figur 3 ist ein zweites bevorzugtes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Halterung dargestellt. Diese Halterung unterscheidet sich vom ersten Ausführungsbeispiel dadurch, dass das Piezoelement 3 nun nicht mehr in Form eines flachen Quaders zwischen Nutgrund 12 und Messer 2 angeordnet ist. Das Piezoelement 3 ist nun vielmehr an einem der Klinge 20 abgewandten Ende des Klingenhalters 22 angeordnet. Diese Ausführungsform weist den Vorteil auf, dass das Messer 2 selber sehr kurz ausgebildet sein kann, so dass die zu bewegende Masse minimiert ist. Da sich das Messer vorgängig am Piezoelement befestigen lässt und erst zum Schluss die Einheit, gebildet durch Messer und Piezoelement, am Messerhalter befestigt werden muss, ist zudem die Fertigung erleichtert und die Massgenauigkeit erhöht. Auch die Qualitätssicherung ist verbessert, da die Einheit Messer/Piezoelement vor Einbau in den Messerhalter 1 für sich alleine getestet werden kann.

In einer hier nicht dargestellten Ausführungsform ist der Piezokristall beziehungsweise die Piezokeramik direkt mit dem Nutgrund 12 verklebt. Vorzugsweise weist das Piezoelement 3 jedoch, wie hier dargestellt, nicht nur einen Piezokristall oder eine Piezokeramik 32, sondern auch einen Piezohalter 33 auf. Dieser Piezohalter 33 ist quaderförmig ausgebildet und ist mit einer,



vorzugsweise breiten Auflagefläche mit dem Nutgrund 12 verklebt. Dies weist den Vorteil auf, dass ein relativ kleiner Piezokristall beziehungsweise eine kleine Piezokeramik 32 verwendet werden kann, dass jedoch trotzdem eine genügend grosse Fläche als  
5 Klebefläche dient. Das Messer 2 schwingt bezüglich des Nutgrunds 12 frei. Der Nutgrund 12 kann deshalb eine entsprechende, hier nicht dargestellte Stufe aufweisen.

In den oben beschriebenen Beispielen weist der Messerhalter 1  
10 die Nut 10 auf. Diese Nut 10 hat den Vorteil, dass sie als Führungshilfe beim Befestigen des Piezoelements und des Messers dient. Die Nut 10 ist jedoch nicht zwingend notwendig. Der Messerhalter 1 kann auch eine grundsätzlich andere Form aufweisen. Wesentlich ist lediglich, dass das Piezoelement lediglich das  
15 Messer und keine oder möglichst wenige weitere Elemente bewegen muss.

In Figur 4 ist eine dritte Ausführungsform dargestellt. Hier  
20 weist die erfindungsgemässe Halterung einen Messerhalterblock 8 auf, auf welchem das Piezoelement 3 befestigt ist. Es lässt sich wiederum kleben, hier ist es jedoch verschraubt. Der Messerhalter 1 mit dem darin lagefixiert befestigten, insbesondere verklebten Messer 2 ist freihängend am Piezoelement 3 angeordnet.  
25 Durch Anlegen einer Wechselspannung an das Piezoelement 3 lässt sich wiederum die Messerklinge 20 parallel zu ihrer Längsrichtung oszillieren, wie dies mit einem Pfeil dargestellt ist. In dieser Ausführungsform lässt sich als Piezoelement auch ein Kristall oder eine Keramik verwenden, welcher bzw. welche sich  
30 in paralleler Richtung zum angelegten elektrischen Feld ausdehnt. Vorzugsweise wird ein mehrschichtiges Element verwendet. Vorteilhaft an der dargestellten Ausführungsform ist, dass der Messerhalter einen Schraubenkopf bildet, wobei der zugehörige

Schraubenkörper das Piezoelement durchsetzt und an der gegenüberliegenden Seite durch eine gegen den Messerhalterblock 8 gespannte Gegenmutter 9 gehalten ist. Diese Anordnung weist den Vorteil auf, dass mit ein und demselben Element der notwendige  
5 Druckaufbau im Piezoelement erreicht wird und das Messer gehalten werden kann.

Die erfindungsgemässe Halterung ist einfach und mit hoher Massgenauigkeit herstellbar. Zudem ermöglicht sie eine Oszillation  
10 der Messerschneide mit einer hohen Frequenz.

**Bezugszeichenliste**

	1	Messerhalter
	10	Nut
5	11	Seitenwände
	12	Nutgrund
	13	Senke
	2	Messer
	20	Klinge
10	21	Schneide
	22	Klingenhalter
	3	Erstes Piezoelement
	30	erste Auflagefläche
	31	zweite Auflagefläche
15	32	Piezokristall
	33	Piezohalter
	4	Probenhalterblock
	5	Zweites Piezoelement
	6	Probenhalter
20	7	Probe
	8	Messerhalterblock
	9	Gegenmutter

Patentansprüche

- 5 1. Halterung mit einem oszillierend bewegbaren Messer (2) eines Ultramikrotoms, wobei das Messer (2) auf einem Messerhalter (1) angeordnet ist und mittels eines Piezoelements (3) oszillierbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass das Messer (2) vom Piezoelement (3) getragen ist.
- 10 2. Halterung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Messer ansonsten freihängend ist.
- 15 3. Halterung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Piezoelement (3) eine erste Auflagefläche (30) aufweist, welche am Messerhalter (1) befestigt ist und dass es eine zweite Auflagefläche (31) aufweist, an welcher das Messer (2) befestigt ist.
- 20 4. Halterung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Messer (2) einstückig ausgebildet ist und vorzugsweise aus Diamant besteht.
- 25 5. Halterung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Messer (2) mindestens annähernd parallel zu seiner Schneide (21) oszillierbar ist.
- 30 6. Halterung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Piezoelement (3) einen Piezokristall oder eine Piezokeramik (32) aufweist, welcher in einem Scher-Modus betreibbar ist.
7. Halterung nach den Ansprüchen 3 und 5, dadurch gekennzeichnet, dass die erste und zweite Auflagefläche (30, 31) planpa-

rallel zueinander verlaufen und dass sich die Schneide (21) mindestens annähernd parallel zu diesen Auflageflächen (30, 31) erstreckt.

- 5 8. Halterung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Messerhalter (1) eine Nut (10) aufweist, welche zwei Seitenwände (11) und einen Nutgrund (12) aufweist, wobei der Nutgrund (12) als Schrägfläche ausgebildet ist und als Befestigungsfläche für das Piezoelement (3) dient  
10 und wobei die Nut (10) eine Breite aufweist, welche grösser ist als die Breite eines Klingenhalters (22) des Messers (2).
- 15 9. Halterung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Piezoelement (3) einen Piezokristall beziehungsweise eine Piezokeramik (32) und einen Piezohalter (33) aufweist, dass das Messer (2) am Piezokristall beziehungsweise an der Piezokeramik (32) befestigt ist und dass der Piezohalter (33) am Messerhalter (1) angeordnet ist.
- 20 10. Halterung nach einem der Ansprüche 1, 4, 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Piezoelement (3) auf einer Seite an einem Messerhalterblock (8) befestigt ist und an einer gegenüberliegenden Seite den Messerhalter (1) trägt, wobei auf dem Messerhalter (1) das Messer (2) lagefixiert angeordnet  
25 ist.
- 30 11. Ultramikrotom mit einer Halterung mit einem oszillierend bewegbaren Messer (2) gemäss einem der Ansprüche 1 bis 10 und einem Probenhalterblock (4) und einem daran befestigten, oszillierend bewegbaren Probenhalter (6) zur Halterung einer mittels des Messers (2) zu schneidenden Probe (7), dadurch gekennzeichnet, dass der Probenhalter (6) frei hängend an einem zweiten Piezoelement (5) befestigt ist, welches mit dem

Probenhalterblock (4) verbunden ist, wobei das zweite Piezo-element (5) in einem Scher-Modus betreibbar ist.

1/2

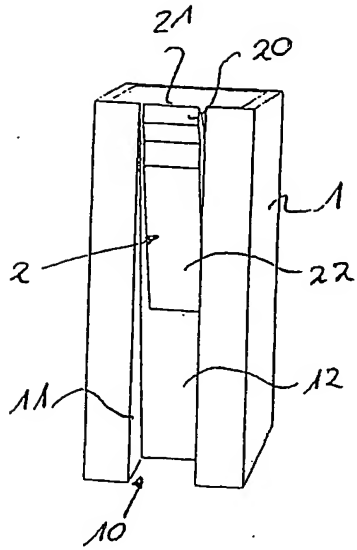


Fig. 1a

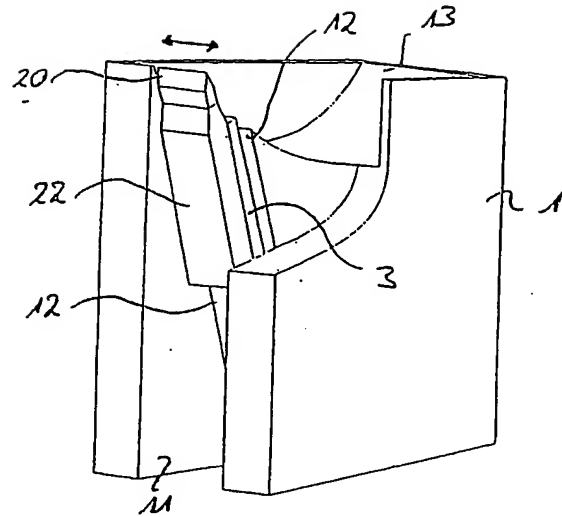


Fig. 1b

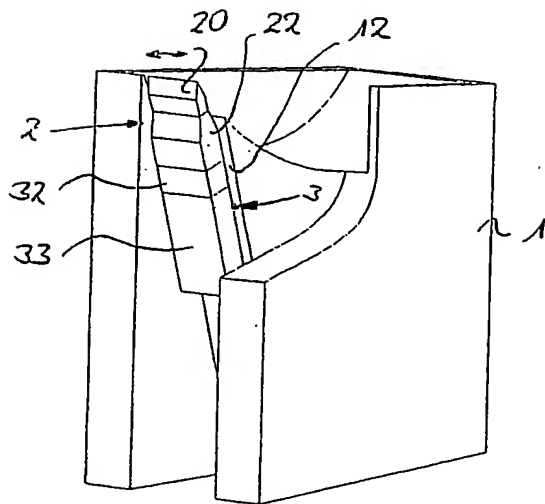


Fig. 3

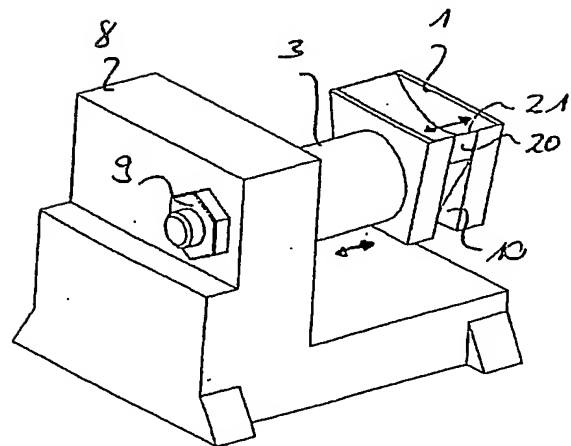


Fig. 4

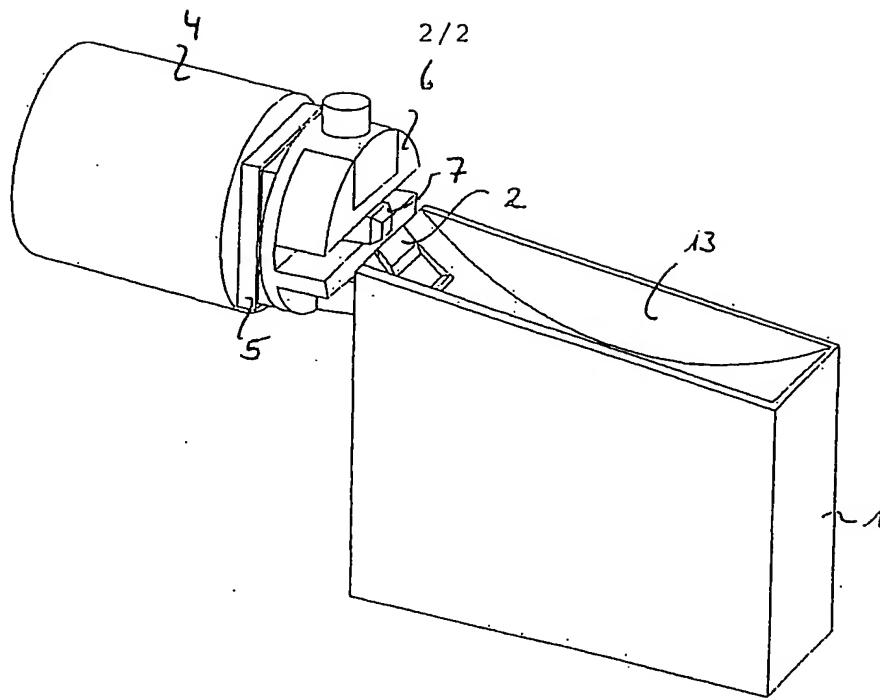


Fig. 2a

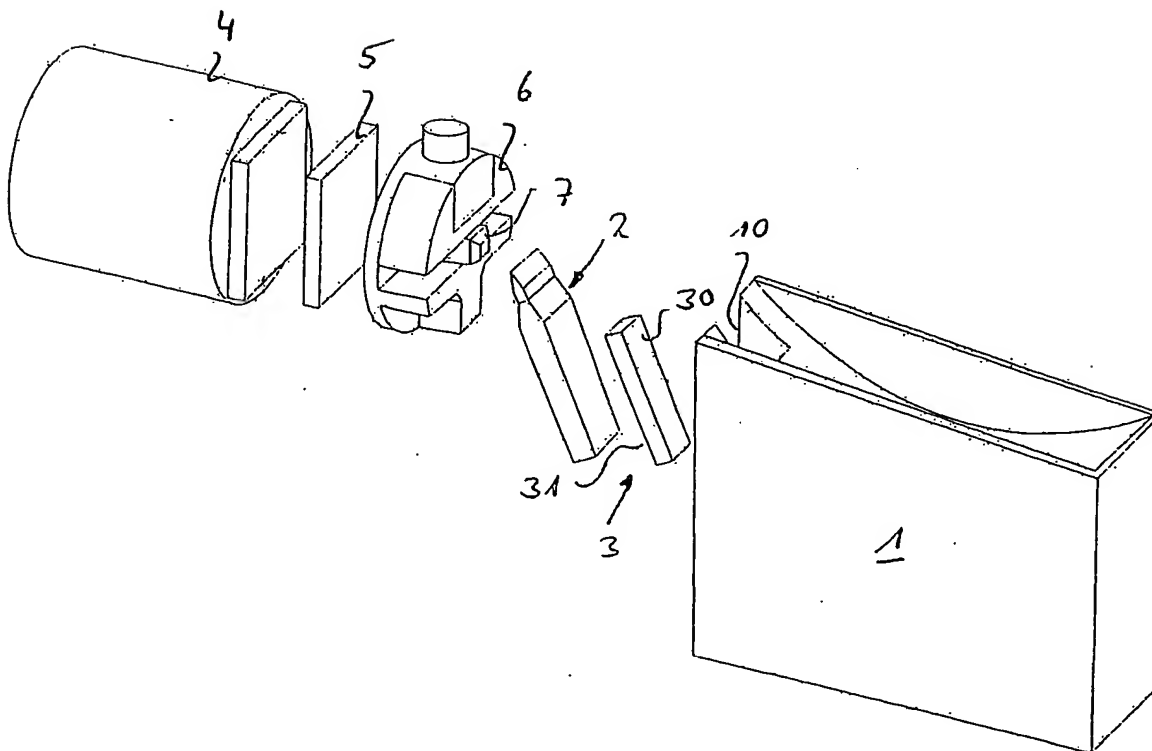


Fig. 2b



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/CH2004/000256

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 G01N1/06 B26D7/08

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 G01N B26D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 38 20 085 C (D. LOUIS ET AL.) 27 July 1989 (1989-07-27) column 9, line 60 - column 10, line 8; figures 7-9	1
Y	BE 440 928 A (F. KRAUSE) 30 April 1941 (1941-04-30) page 2, last paragraph	1, 2
Y	US 4 567 797 A (FOLK DONALD C) 4 February 1986 (1986-02-04) column 2, line 18 - line 47 column 3, line 52 - line 62	1, 2
A	CH 690 296 A (FERAG AG) 14 July 2000 (2000-07-14) column 4, line 62 - column 5, line 65; figures 6-8	1, 2

-/--

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

\*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

\*E\* earlier document but published on or after the international filing date

\*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

\*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

\*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*&amp;\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

20 July 2004

Date of mailing of the international search report

30/07/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Hocquet, A

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/CH2004/000256

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 924 503 A (MEYER & CO AG ANTON) 23 June 1999 (1999-06-23) cited in the application paragraph '0008! paragraph '0016! - paragraph '0019!; figures 3-5 -----	1
A	DE 199 51 288 A (MAX PLANCK GESELLSCHAFT) 3 May 2001 (2001-05-03) column 2, line 40 - line 42 column 3, line 9 - line 38; figure 3 column 3, line 65 - line 69 -----	1
A	US 4 168 577 A (SODERKVIST ANTON ET AL) 25 September 1979 (1979-09-25) column 1, line 7 - line 25; claims 2,3 -----	
A	EP 1 101 577 A (NESTLE SA) 23 May 2001 (2001-05-23) paragraph '0006! - paragraph '0007!; figures -----	1

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/CH2004/000256

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 3820085	C	27-07-1989	DE 3820085 C1	27-07-1989
			JP 2036335 A	06-02-1990
			JP 3203595 B2	27-08-2001
BE 440928	A		NONE	
US 4567797	A	04-02-1986	NONE	
CH 690296	A	14-07-2000	CH 690296 A5	14-07-2000
EP 0924503	A	23-06-1999	EP 0924503 A1	23-06-1999
			JP 11241979 A	07-09-1999
			US 2004107807 A1	10-06-2004
DE 19951288	A	03-05-2001	DE 19951288 A1	03-05-2001
			WO 0131314 A1	03-05-2001
			EP 1224450 A1	24-07-2002
US 4168577	A	25-09-1979	SE 383566 B	15-03-1976
			AT 353499 B	12-11-1979
			AT 891475 A	15-04-1979
			DE 2553139 A1	12-08-1976
			FR 2292902 A1	25-06-1976
			GB 1510550 A	10-05-1978
			JP 51082478 A	20-07-1976
			SE 7414819 A	28-05-1976
EP 1101577	A	23-05-2001	AT 225238 T	15-10-2002
			DE 60000531 D1	07-11-2002
			DE 60000531 T2	26-06-2003
			EP 1101577 A1	23-05-2001
			JP 2001191299 A	17-07-2001
			US 6530768 B1	11-03-2003

A. KLASSTFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 G01N1/06 B26D7/08

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 G01N B26D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 38 20 085 C (D. LOUIS ET AL.) 27. Juli 1989 (1989-07-27) Spalte 9, Zeile 60 - Spalte 10, Zeile 8; Abbildungen 7-9	1
Y	BE 440 928 A (F. KRAUSE) 30. April 1941 (1941-04-30) Seite 2, letzter Absatz	1,2
Y	US 4 567 797 A (FOLK DONALD C) 4. Februar 1986 (1986-02-04) Spalte 2, Zeile 18 - Zeile 47 Spalte 3, Zeile 52 - Zeile 62	1,2
A	CH 690 296 A (FERAG AG) 14. Juli 2000 (2000-07-14) Spalte 4; Zeile 62 - Spalte 5, Zeile 65; Abbildungen 6-8	1,2

-/--

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

20. Juli 2004

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

30/07/2004

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo.nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Hocquet, A

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Belr. Anspruch Nr.
A	EP 0 924 503 A (MEYER & CO AG ANTON) 23. Juni 1999 (1999-06-23) in der Anmeldung erwähnt Absatz '0008! Absatz '0016! - Absatz '0019!; Abbildungen 3-5 -----	1
A	DE 199 51 288 A (MAX PLANCK GESELLSCHAFT) 3. Mai 2001 (2001-05-03) Spalte 2, Zeile 40 - Zeile 42 Spalte 3, Zeile 9 - Zeile 38; Abbildung 3 Spalte 3, Zeile 65 - Zeile 69 -----	1
A	US 4 168 577 A (SODERKVIST ANTON ET AL) 25. September 1979 (1979-09-25) Spalte 1, Zeile 7 - Zeile 25; Ansprüche 2,3 -----	
A	EP 1 101 577 A (NESTLE SA) 23. Mai 2001 (2001-05-23) Absatz '0006! - Absatz '0007!; Abbildungen -----	1

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 3820085	C	27-07-1989	DE	3820085 C1	27-07-1989
			JP	2036335 A	06-02-1990
			JP	3203595 B2	27-08-2001
BE 440928	A		KEINE		
US 4567797	A	04-02-1986	KEINE		
CH 690296	A	14-07-2000	CH	690296 A5	14-07-2000
EP 0924503	A	23-06-1999	EP	0924503 A1	23-06-1999
			JP	11241979 A	07-09-1999
			US	2004107807 A1	10-06-2004
DE 19951288	A	03-05-2001	DE	19951288 A1	03-05-2001
			WO	0131314 A1	03-05-2001
			EP	1224450 A1	24-07-2002
US 4168577	A	25-09-1979	SE	383566 B	15-03-1976
			AT	353499 B	12-11-1979
			AT	891475 A	15-04-1979
			DE	2553139 A1	12-08-1976
			FR	2292902 A1	25-06-1976
			GB	1510550 A	10-05-1978
			JP	51082478 A	20-07-1976
			SE	7414819 A	28-05-1976
EP 1101577	A	23-05-2001	AT	225238 T	15-10-2002
			DE	60000531 D1	07-11-2002
			DE	60000531 T2	26-06-2003
			EP	1101577 A1	23-05-2001
			JP	2001191299 A	17-07-2001
			US	6530768 B1	11-03-2003